



专题:视频技术与应用

基于电视的社交化通信应用解决方案及关键技术研究

韩建亭,张铮凯,应闻达,丁 华

(中国电信股份有限公司上海研究院 上海 200122)

摘 要:详细探讨和介绍了基于电视部署社交化多媒体通信业务的策略,提出与现网结合进行系统部署的方案。为了有效提升电视上的社交体验和通信质量,对屏幕应用适配、视频叠加、实时视频编解码、视频质量自适应等关键技术进行了研究与分析。最后通过实验室测试,验证了本方案在现网应用的可行性。

关键词:智能电视;社交化通信;可视电话

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2015097

Research on Solutions and Key Technologies of Social Communication Service Based on TV

Han Jianting, Zhang Zhengkai, Ying Wenda, Ding Hua

(Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract: The strategy of social video communication service based on TV was discussed and introduced, and system deployment solutions in current network were proposed. For good social experience and communication quality, the key technologies were analyzed, including screen adaptation, video overlay, real time video codec and video quality self-adaption etc. At last, by laboratory testing, the whole solutions can be applied in current network feasibly.

Key words: smart TV, social communication, videophone

1 引言

宽带和移动互联网的发展以及智能终端的普及,催生了OTT业务的快速发展,而OTT的模式又反过来影响着宽带和移动互联网业务的演进。一方面,OTT业务改变了大多数人的通信习惯,人们逐渐适应了社交软件所提供的各种通信方式;另一方面,对传统通信运营商形成巨大的业务冲击,促使运营商思考和调整运营策略和手段,积极地应对OTT的竞争。视频类应用是移动互联网时代的重

点应用,可以预见,可视化通信方式将是未来互联网用户更加青睐的通信方式,基于社交关系的多媒体可视通信则是未来通信发展的大势所趋。传统通信运营商可调整与OTT业务合作的策略,利用自身的优势构建新型的社交化的通信体系,基于电视和机顶盒实现社交化可视通信是一种新的值得尝试的思路。

2 社交化多媒体通信的特点

在移动互联网时代,传统的通信方式如电话、短信、彩

收稿日期:2015-04-07;修回日期:2015-04-09

论文引用格式:韩建亭,张铮凯,应闻达等.基于电视的社交化通信应用解决方案及关键技术研究.电信科学,2015097

Han J T, Zhang Z K, Ying W D, et al. Research on solutions and key technologies of social communication service based on TV. Telecommunications Science, 2015097

信等已无法满足人们的所有通信需求,基于智能终端运行的社交软件作为一个新的通信工具,为用户提供了新的通信方式,并且还在不断地创新和引导大家使用新的“互联网式”的方式,笔者将其称为社交化多媒体通信,其主要具有如下两大特点。

(1) “多样化”+“碎片化”

社交软件可提供文字、语音、图片等形式的通信方式,其功能的多样化已超过传统通信方式。人们可以根据自己当前所处的场景及条件,选择一种或多种方式组合来完成通信活动;整个通信过程呈现碎片化,时间或密集或松散,完全由用户的喜好和反应决定。可以说,社交化多媒体通信使日常沟通更加自由。

(2) “圈子”决定通信方式

用户使用社交软件时以不同身份加入不同的联系人“圈子”,在与不同“圈子”联系人通信时则会采用不同的通信方式。例如,与一般朋友或网友多采用短信、即时消息等文字通信方式;与较为亲密的朋友或家人可采用文字、语音、视频等组合方式;而与工作相关的联系人则仍采用传统的通信方式。

随着宽带接入、OTT、智能电视等技术的发展和普及,以及社交化的多媒体通信形式与OTT应用的结合,在智能机顶盒或智能电视上,逐步具备了采用软硬件结合的方式开展社交化的可视通信应用的基础。

3 基于电视的社交化可视通信业务

基于电视的社交化可视通信,就是在智能电视上采用加载软件、外接摄像头的方式,开展移动互联网社交化通信与可视电话业务相结合的业务形式,为用户提供基于电视体验可视电话、微信式的社交化应用以及其他多媒体服务。

主要业务特征如下。

- 软件动态加载:在智能电视或智能机顶盒上实现软件化的应用方式,用户可以动态下载在线更新。
- 业务注册互联网化:可以采用固话号码、邮箱地址、手机号码等作为业务的注册账号,采用绑定手机扫描二维码的方式实现业务的实时动态开通功能。
- 通讯录状态呈现:在界面上简洁形象地呈现用户的通讯录,用户的当前在/离线状态、心情、终端以及其他个性化的个人信息。
- 社交关系与圈子:用户可以根据主题自组社交关联关系及主题,可以根据需要动态实现圈子的自主管

理,实现消息、图片、视频等信息的分享,也可以实现多画面自主管理等功能。

- 高清可视电话:可以根据可视电话质量进行服务分级,基础级应该是免费的普及版,画面不能够全屏或高质量展示,仅能够实现基本的可视通信功能。高清可视电话可以全屏或720P以上质量展示,可作为增值功能绑定套餐或手机进行收费。另外,也可以开发3D版的高清可视电话功能。
- 跨终端与跨屏通信:实现电视与电视、手机、平板电脑、电脑等其他终端的跨屏通信,并能够根据终端的显示和编解码能力,动态地调整和协商通信参数。
- 业务动态切换:能够与正常电视的流媒体服务进行动态切换,也可以供用户选择以悬浮式画面呈现,终端不在线时可以自动切换至绑定的固定电话、手机及其他终端上。
- 家居应用:与其他智能家居应用系统结合和联动,实现家居应用及管理。

4 构建电视社交化可视通信的策略与方案

4.1 运营商策略

运营商构建社交化可视通信应用,需采用面向全网的、无边界和地域化的、互联网化免费模式和有质量保障模式相结合的形式,才会得到规模化的快速发展。在发展策略上,需要考虑以下几个方面。

(1) 全网统一部署通讯录、状态呈现、社交化业务控制平台,实现业务的集约化

构建面向全网的社交化可视通信业务,应部署全网集中的通讯录、账号认证、计费等平台,按照网络接入分区域部署呼叫接续等业务平台。为了实现跨地域并与现网其他应用互通,集中部署的系统应与运营商现有的IT系统打通,实现业务的互联网化开通、统一认证和计费,同时还具备纳入用户的基础套餐进行统一管理的能力。

(2) 灵活的业务账号并与现网号码进行绑定

社交化可视通信业务应支持多种账号注册,包括固话、邮箱、手机以及互联网账号(如QQ、微信、微博)等。用户注册后,系统可采用从用户的手机、邮箱等媒介上同步的方式快速帮助用户建立通讯录。运营商可绑定用户已有的固话、手机、宽带等号码。为了完成合法性判别,手机可以通过短信密码确认,固话或者宽带账号则可以通过链路校验方式确认,对无法校验的情况进一步通过人工干预完



成。号码绑定既可以提升用户的使用方便性,还能够通过用户已有的账单渠道出账。运营商可以对号码绑定的过程进行设计,以帮助用户更方便快捷地完成绑定,同时还可通过营销手段鼓励用户完成自绑定。

(3) 打造开放的平台体系实现多终端互通

采用国际上成熟的协议标准,如 SIP、XMPP 以及 H.264/H.265 编解码标准,方便与现网其他系统进行对接,实现与现网多种系统(如语音电话、视频会议系统等)进行互通。同时基于智能操作系统,开发可移植的软客户端,实现不同终端上快速部署。

(4) 基本业务免费提供,通过差异化的带宽保障服务收取费用

社交化的可视通信业务,应采用互联网化的模式进行运营,基础业务免费向用户提供。运营商可以通过差异化的带宽保障服务,如带宽提速、使用户的可视分辨率达到甚至超过高清质量,在规模化的基础上向用户收取一定的费用,另外也可以在呼叫过程中,通过投放广告等方式获取收益。

4.2 产品实现方案

基于上述策略,构建社交化的可视通信应用,其对应的实现方案如图 1 所示,系统架构主要分为 4 层,包括终端层、接入层、控制层和应用层。

(1)终端层

在智能电视或智能机顶盒上,采用软件客户端的方式实现社交化可视通信功能,可以采用智能电视内嵌摄像头

方式,也可以采用外接 USB 摄像头的方式实现图像和音频的采集。客户端可以应用于不同尺寸的电视或其他智能终端,通过与系统平台交互实现屏幕尺寸的动态自适应。客户端与底层 OS 和硬件配合,实现音/视频的编解码功能。客户端与网络配合实现可视通信、状态显示、圈子、消息、个人信息展示,同时还可以控制和实现智能家居应用,如可视对讲、安防应用、Wi-Fi 网络管理等。

(2)接入层

实现宽带接入与服务质量保障,接入及服务保障服务器可分地区部署。通过 NAT(network address translation,网络地址转换)穿越服务器为可视电话及多媒体信息提供私网穿越能力;可视电话的媒体流优先通过媒体中继转发传送,当所在网络无法连接至媒体服务器时,媒体传输降级为 P2P 模式;运营商对宽带接入网络上行带宽的提速,为高清可视电话功能提供了带宽服务质量保障。

(3)控制层

实现业务的核心控制,包括业务控制、消息推送、多媒体信息服务、社交信息管理等功能。采用集约化的平台管理,可以通过分别设置不同服务器的方式进行功能部署。业务控制服务器实现终端管理、业务开通/暂停/停止等管理、对呼叫接续过程进行控制和处理、计时计费等功能。消息推送服务器负责向电视终端发送离线消息、来电提醒和其他系统通知等。多媒体信息服务器可与云存储服务器对接,实现对用户的多媒体信息内容的管理,还包括对图片进行压缩编码处理,对语音进行压缩、格式转换等处理,对

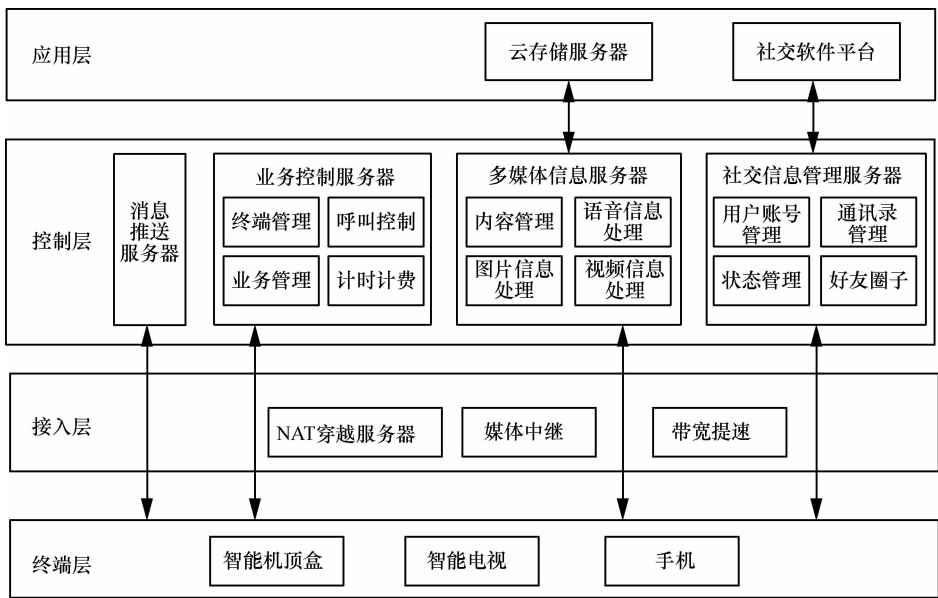


图 1 社交化可视通信产品的实现方案

视频文件进行压缩、转码等处理等。社交信息管理服务器实现通讯录、用户状态、终端状态、圈子等社交化应用的管理、呈现和提示服务等,记录并呈现用户在线及离线信息、所使用终端类型及型号等状态信息;存储用户通讯录信息,并提供同步功能;实现圈子管理功能,记录用户好友圈子信息,统计用户偏好的通信方式,以便提供个性化服务进一步优化用户体验。

(4)应用层

通过社交信息管理服务器实现与微信、易信、微博等社交软件平台打通,与其他云存储服务器对接,提供互联网账号的用户注册、认证及登录;提供电视社交应用化的新应用,包括广告、定向消息推送、社区应用、智能家居应用的结合等。

与传统的可视电话系统相比,基于电视的社交化可视通信系统实现方案增加了社交信息管理服务器,用于用户账号管理及维护,通讯录、圈子、状态等管理功能;增加了多媒体信息服务器,可以对用户的多媒体信息如语音、图片、视频等内容进行管理,同时提供对外接口可与云存储服务器对接,实现云存储,减少对终端的存储要求;在接入层对传统的 NAT 穿越服务器进行了扩展,增加了服务保障服务器,为用户带宽提速提供服务,从而保障可视电话的音/视频质量,运营商也可以基于此类保障服务收取费用;将消息推送独立出来,由单独的服务器承接,统一了消息的接口,降低了平台对终端轮询的频度。

5 关键技术可行性

在电视上实现社交化可视通信,首先需要解决屏幕适配、视频切换和社交状态呈现等问题,通过以下关键技术可以有效地提升用户在电视上的社交体验。

- 屏幕应用适配技术:该技术通过终端与平台配合,可以根据当前电视屏幕的大小为用户自动选择适配当前屏幕分辨率的应用界面和显示模式。该技术要求终端能够识别当前电视机的显示屏幕大小及分辨率并上报平台,平台根据数据库模型而自动匹配显示模板,并下发到终端进行执行,以达到最优的显示效果。平台系统还可提供用户个性化设置功能,平台可针对家庭内不同的用户账号,提供和展现不同风格的界面与推荐的内容。
- 视频叠加技术:用户在进行 IPTV 视频播放、社交信息交互、可视电话或其他应用服务时,如接收到其

他用户的好友邀请、推荐消息、留言消息、朋友圈消息、来电呼叫等信息,将在电视屏幕上实时弹出小的显示窗口,并以半透明方式覆盖在当前显示页面上。

- 社交状态实时呈现技术:依托集中的通讯录,采用 RCS 与移动互联网的社交通信相结合的方式,实现社交状态的呈现,包括终端的在线/离线、终端类型、头像、心情以及根据用户个性化分组圈子状态等,还支持个人空间等功能。平台支持对所有状态采用 push/pull 相结合的方式呈现在用户终端,并支持与其他移动互联网社交平台的对接。

其次,基于电视的可视通信具有更高的视频分辨率,其服务质量要求也同步提高,运营商可利用网络优势并配合以下技术手段,提供和保障高质量的可视电话体验。

- 实时高效的视频编解码技术:智能电视或机顶盒终端需具备实时视频编码能力,视频分辨率要求高于 VGA 格式。基于通用性的要求,需要采用软编码或软硬结合的方式实现音视频编码。考虑到压缩率和带宽占用率问题,编解码算法应采用 H.264,在未来还需进一步支持 H.265。
- 视频质量自适应技术:在网络上行或下行发生动态变化时,通过自适应技术动态调节视频质量,包括图像丢帧处理、码流动态调整处理以及语音状态切换处理等,使得通信能够满足基本的交互要求。当发现网络质量低至无法保障视频通信服务时,通话方式自动切换到纯语音方式。
- 回声消除技术:基于电视的可视电话的回声消除是必须要解决的技术难题。对回声消除抑制处理主要有两种技术。一是“回声抑制器”技术,通过硬件电路控制以设法不让扬声器的声音再回进入麦克风,这种方法往往会出现半双工以及导致切掉发言者声音的问题,目前较少采用;二是“回声消除器”技术,通过软件数据处理,从麦克风声音音频中减去回声音频,以进入扬声器之前的信号以及与由该信号产生的多路径回声的相关性为基础,建立远端信号的语音模型,而后进行回声估计并不断地修改滤波器的系数,使得估计值更加逼近真实的回声。为保证回声消除质量要求,需要机顶盒采用特定的算法或植入专用 AEC 算法的 DSP 芯片,从而有效提升电视可视电话的回声消除抑制效果。

通过上述对社交化通信与在智能电视上应用的关键



技术可行性分析,整体来看,这些技术在实现上是可行的,并且具备实现的基础,在不同的产品中先后得到了应用验证。基于这些技术基础,就能够实现完整的社交化通信系统和产品体验。笔者基于这些技术进行了系统平台的设计和客户端应用的开发,并进行了测试验证。

6 测试与应用验证

基于本文提出的方案架构,笔者在现网搭建了系统平台,并在实验室基于多终端进行了测试验证。测试环境如图2所示。

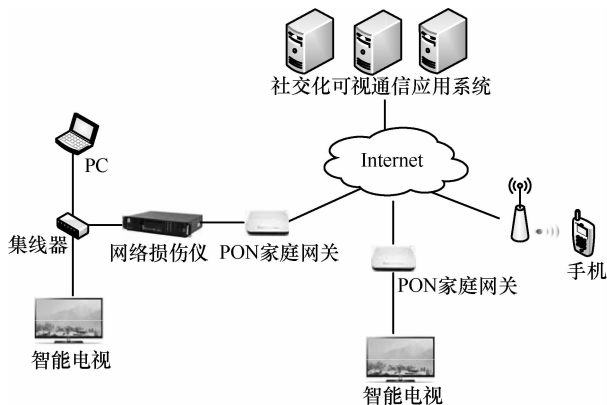


图2 社交化可视通信应用的测试验证方案

100 Mbit/s 带宽 PON 网关接入的模拟家庭环境下,使用智能机顶盒、电视、手机等终端,对社交化可视通信的主要业务功能进行了测试,主要业务功能情况见表1。结果表明,所有业务功能在电视和手机上均可正常运行和使用。

进一步对机顶盒终端的视频通信功能进行了测试,能够支持4个级别的视频分辨率,初始分辨率为640 dpi×352 dpi,可根据网络情况自动调整视频级别,具体见表2。

借助网络损伤仪,模拟现网中网络的时延、抖动、分组丢失的不同情况,测试视频互通的性能,测试情况见表3。

经过测试,上述原型系统及终端产品的各项业务功能均可使用正常;在不同的网络条件下,具有较强的适应

表1 主要业务功能测试结果

业务	智能电视终端	智能手机客户端
软件动态加载	能够正确加载	能够正确加载
业务注册互联网化	正常注册	正常注册
通讯录状态呈现	支持	支持
社交关系与圈子	正常使用	正常使用
高清可视电话	正常使用	正常使用
业务动态切换	支持	支持

表2 智能机顶盒支持的视频通信分辨率能力

级别	分辨率	帧率范围/帧
lev1	480 dpi×272 dpi	10~25
lev2	640 dpi×352 dpi	10~25
lev3	1 024 dpi×576 dpi	10~25
lev4	1 280 dpi×720 dpi	10~25

性,可在现有网络情况下进行业务的部署和推广应用。

7 结束语

社交化的可视通信是通信业务与互联网应用在智能电视上的结合,随着智能电视的普及、移动互联网的发展和光纤入户带来的宽带提速,必将成为一种被普遍接受的通信形式。笔者对相关的实现方案进行了平台系统、软客户端等的功能开发,在实验室进行了验证,并结合现网进行了测试,初步验证了方案的可行性。下一步结合运营商智能电视和视讯业务的推广,基于电视的社交化可视通信可以作为一个填充智慧家庭的视讯应用,在应用市场进行发布推广。为了进一步提升应用的体验并实现应用的差异化,将在系统与互联网社交通信平台的对接和互通、视频动态自适应调整、高清4K以及3D应用技术、RCS最新版本等方面进行深入研究,并逐步进行产品化开发。

参考文献

- 1 罗毅,韩建亭,吴亮. 社交化融合通信业务需求分析与发展策略研究. 电信科学, 2012, 28(10)
Luo Y, Han J T, Wu L. Research and analysis on business requirements and development strategies of socialized converged communication. Telecommunications Science, 2012, 28(10)

表3 服务质量测试结果

带宽	10 Mbit/s	1 Mbit/s	384 kbit/s
测试说明	机顶盒与机顶盒之间通话时的上行和下行、显示码流达到峰值2.6 Mbit/s	机顶盒会动态调整使用带宽以满足当前的网络情况	机顶盒会提示网络带宽过低,自动切换到语音通话状态。当带宽恢复后,可通过人工开启摄像头重新恢复到视频通话方式
视频情况	视频图像高清、流畅、时延小于1 s(MOS评分达到4分以上)	视频清晰、流畅、偶尔有跳帧,时延小于1 s(MOS评分略低于4分)	降级为语音通话
音视频同步	同步	同步	基本同步
语音情况	语音清晰、流畅、无回声、时延不明显		

- 2 韩建亭,柯卫,万象.“去电信化”融合视频通信产品方案分析. 电信科学, 2012, 28(5)
Han J T, Ke W, Wan X. Research and analysis on converged video communication with “de-teleco” solution. Telecommunications Science, 2012, 28(5)
- 3 柯卫,韩建亭,周文君. 面向移动互联网的富通信业务体系架构及关键技术研究. 电信科学, 2011, 27(7)
Ke W, Han J T, Zhou W J. Research on the rich communication suite architecture and key technologies in the mobile internet. Telecommunications Science, 2011, 27(7)
- 4 凌颖,钮颖彬. 实现视频通信业务的关键技术. 电信科学, 2011, 27(S1)
Ling Y, Niu Y B. Key technology to realize video communication services. Telecommunications Science, 2011, 27(S1)
- 5 谭花娣. 移动视频通信业务的应用研究. 电脑与电信, 2014(12)
Tan H D. The research and application of mobile video communication service. Computer & Telecommunication, 2014(12)
- 6 李爱桃. 多终端融合通信业务在家庭网络的实现方案研究. 通讯世界, 2013(11)
Li A T. The research and implementation of multi terminal integrated communication services in home network. Telecom World, 2013(11)
- 7 邵长彬, 张重阳, 郑世宝. 基于 Android 的可视 IP 电话多媒体终端设计与实现. 电视技术, 2011, 35(6)
Shao C B, Zhang Z Y, Zheng S B. Design and implementation of visual IP video phone terminal based on Android. Video Engineering, 2011, 35(6)
- 8 金玉莲. 浅析社交电视未来发展的环境和趋势. 中国有线电视, 2013(Z1)

Jin Y L. Analysis on environment and trend of social television future development. China Digital Cable TV, 2013(Z1)

- 9 ITU-T Recommendation G.1070. Opinion Model for Video-Telephony Applications, 2007
- 10 GSMA Rich Communication Suite Release 2 Functional Description V2.0, 2011

[作者简介]



韩建亭,男,中国电信股份有限公司上海研究院教授级高级工程师,主要从事家庭网络、固网移动融合、移动互联网融合通信等领域的技术研究和产品开发工作。

张铮凯,男,中国电信股份有限公司上海研究院高级工程师,主要从事移动互联网融合通信、融合视讯等领域的技术研究和产品开发工作。

应闻达,男,现就职于中国电信股份有限公司上海研究院,主要从事家庭网络、移动互联网融合通信、智能家居等领域的技术研究和产品开发工作。

丁华,男,中国电信股份有限公司上海研究院高级工程师,主要从事视频监控及视频通话等融合视讯领域的技术研究和产品开发工作。

2015097-6

(上接 2015095-5)

- 2 海锦霞,梁洁,陈戈等. 智能管道体系下新一代内容分发网络(CDN3.0)技术概述. 广东通信技术, 2014, 34(1): 14~18
Hai J X, Liang J, Chen G, *et al.* Overview of a new generation CDN 3.0 technology under the intelligent pipe system. Guangdong Communication Technology, 2014, 34(1): 14~18
- 3 Wang X F, Chen M, Taleb T, *et al.* Cache in the air: exploiting content caching and delivery techniques for 5G systems. IEEE Communications Magazine, 2014, 52(2): 131~139
- 4 Chuang P J, Chen H L. On video content delivery in wireless environments. Advanced Science and Technology Letters, 2014(65): 81~85
- 5 Golrezaei N, Dimakis A G, Molisch A F, *et al.* Femtocaching and device-to-device collaboration: a new architecture for wireless video distribution. IEEE Communications Magazine, 2013, 51(4):

142~149

[作者简介]



尹芹,女,中兴通讯股份有限公司多媒体视讯产品总工程师、技术专家委员会委员,主要研究方向为核心网技术、云计算、内容分发网络及相关业务的解决方案和市场研究。

华新海,男,博士,中兴通讯股份有限公司多媒体视讯产品总经理,主要研究方向为核心网技术、云计算技术、基于 IP 的视频产品技术与解决方案、内容分发网络技术与产品解决方案。

2015095-6